

CLIPPEDIMAGE= JP410170504A

PAT-NO: JP410170504A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10170504 A

TITLE: MEASURING APPARATUS FOR CONTAMINANT IN OIL, AND  
REFRIGERATING CYCLE

PUBN-DATE: June 26, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAKAI, TOSHIKAZU

SASABE, SHIGERU

NOZUE, AKIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA REFRIG CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08326416

APPL-DATE: December 6, 1996

INT-CL (IPC): G01N033/26;F25B049/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the accuracy and the convenience of such a measuring apparatus that quantitatively evaluates a contaminant dissolved in a refrigerator oil.

SOLUTION: The inside of a system is vacuum-evacuated, a refrigerator oil, in which a contaminant is dissolved, is then poured into a sample container 11, and a refrigerant is poured into the sample container 11 while it is being pressurized or cooled. Then, a valve 15 and a valve 16 are opened, and the sample container 11, a filter holder 12 and a collection container 13 are connected directly. Then, when the collection container 13

is cooled by a cooling device 14, a mixed solution of the refrigerator oil and the refrigerant is passed through a filter inside the filter holder 12 so as to be collected in the collection container 13. On the basis of a change in the weight of the filter holder 12 or the filter held inside the filter holder 12 before and after a test, a contaminant which is precipitated in the mixed solution of the refrigerator oil and the refrigerant can be evaluated quantitatively.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-170504

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	F I
G 0 1 N 33/26		G 0 1 N 33/26
F 2 5 B 49/02	5 5 0	F 2 5 B 49/02 5 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-326416

(22) 出願日 平成8年(1996)12月6日

(71) 出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72) 発明者 境 寿和

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 笹部 茂

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 野末 章浩

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

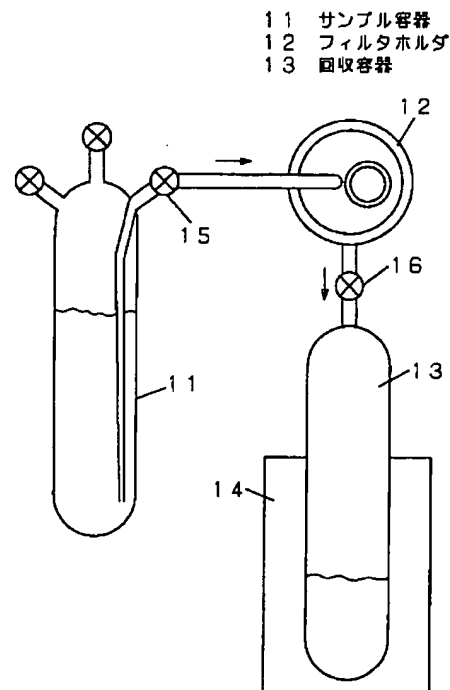
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 油中の汚染物質の測定装置および冷凍サイクル

(57) 【要約】

【課題】 冷凍機油に溶解した汚染物質を定量評価するこのような測定装置の精度向上と利便性向上を目的とする。

【解決手段】 系内を真空引きした後、サンプル容器11に汚染物質が溶解した冷凍機油を注入し、加圧あるいは冷却しながらサンプル容器11に冷媒を注入する。次にバルブ15、バルブ16を開放し、サンプル容器11とフィルタホルダ12と回収容器13を直結する。そして、冷却装置14で回収容器13を冷却すると、冷凍機油と冷媒の混合溶液がフィルタホルダ12内のフィルタを通過して、回収容器13に回収される。試験前後のフィルタホルダ12あるいはフィルタホルダ12内に保持されていたフィルタの重量変化から、冷凍機油と冷媒の混合溶液中で析出した汚染物質が定量できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷凍機油に溶解している汚染物質を定量評価する測定装置であって、冷凍機油と冷媒の混合溶液を貯留するサンプル容器と、内部にフィルタを保持し前記容器と接続されたフィルタホルダと、前記フィルタホルダと接続された回収容器とからなる測定装置。

【請求項2】 気孔径0.1～3μmのフィルタと、前記フィルタを挟み込むように設置された一対の金属製メッシュと、前記フィルタの流路内を密閉し前記メッシュを挟み込むように設置されたシールリングと、前記フィルタと前記メッシュと前記シールリングを内部に保持する耐圧容器とからなるフィルタホルダを配設した請求項1記載の測定装置。

【請求項3】 円筒状に成型された網目状の合成樹脂製のボディと、前記ボディの外周表面に溶着された気孔径0.1～3μmのフィルタと、前記ボディと前記フィルタを内部に保持する合成樹脂製の耐圧容器とからなるフィルタホルダを配設した請求項1記載の測定装置。

【請求項4】 円筒状に成型された網目状の合成樹脂製のボディと、前記ボディの外周表面に溶着された気孔径0.1～3μmのフィルタと、前記ボディと前記フィルタを内部に保持する銅管製の耐圧容器とからなるフィルタホルダを配設した請求項1記載の測定装置。

【請求項5】 圧縮機と、凝縮器と、内部にフィルタを保持し前記容器と接続されたフィルタホルダと、膨脹気孔と、蒸発器とを環状に接続し、前期フィルタホルダに取り付けられたサイトグラスと、ハイドロフルオロカーボンを主体とした冷媒と、冷媒に相互溶解する冷凍機油とを備えた冷凍サイクル。

【請求項6】 気孔径0.1～3μmのフィルタと、前記フィルタを挟み込むように設置された一対の金属製メッシュと、前記フィルタの流路内を密閉し前記メッシュを挟み込むように設置されたシールリングと、前記フィルタと前記メッシュと前記シールリングを内部に保持する耐圧容器と、前記耐圧容器の入口側に取り付けられたサイトグラスとからなるフィルタホルダを配設した請求項5記載の冷凍サイクル。

【請求項7】 円筒状に成型された網目状の合成樹脂製のボディと前記ボディの外周表面に溶着された気孔径0.1～3μmのフィルタと、前記ボディと前記フィルタを内部に保持する耐圧容器と、前記耐圧容器の入口側に取り付けられたサイトグラスとからなるフィルタホルダを配設した請求項5記載の冷凍サイクル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷蔵庫、家庭用エアコン、自動車用エアコン等の冷凍機油および冷凍サイクルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】現在、オゾン層保護の観点より冷凍サイ

クルの冷媒の代替化が進められている。この過程において、従来の塩素を含有する冷媒から塩素を含有しないハイドロフルオロカーボン（以下HFCという）系代替冷媒に変更するに当たり、冷媒との相溶性を確保するためにエステルやエーテル、カーボネートを主成分とする冷凍機油が使用されている。

【0003】ところが、配管加工油や防錆剤に含まれる長鎖の脂肪酸や脂肪酸金属塩等、あるいは有機材やゴムのオリゴマー等は、エステルやエーテル、カーボネートを主成分とする冷凍機油にはある程度溶解するが、HFC系冷媒の凝縮液に対する溶解性は非常に低い。

【0004】従って、比較的高温となる冷凍サイクルの圧縮機等において、前記脂肪酸や脂肪酸金属塩、オリゴマー等が冷凍機油に溶解し、冷凍サイクル中を冷凍機油とともに循環すると、冷媒が凝縮する冷凍サイクルの凝縮器や膨脹気孔であるキャピラリ部において、前記脂肪酸や脂肪酸金属塩、オリゴマー等が析出し系内を汚染し、最悪の場合サイクル配管を閉塞させる懸念があった。

【0005】そこで、冷凍サイクルの圧縮機等に含まれる前記脂肪酸や脂肪酸金属塩、オリゴマー等の汚染物質を低減あるいは除去することや、この効果を確保するために冷凍サイクルの運転時に冷凍機油中に溶解した前記汚染物質を定量評価することが重要となり、冷凍サイクル配管内壁の汚れ度合や閉塞度合等を用いて冷凍機油中に溶解した前記汚染物質の量が評価されてきた。

【0006】従来、冷凍機油中の汚染物質を定量は、特開平8-136531号公報に開示されている測定装置あるいはこれに類似した測定方法を用いて行われていた。

【0007】以下、従来の測定装置の特徴について説明する。冷凍機油と冷媒の混合溶液を保持するサンプル容器の液相を体積速度一定で送液する高圧ポンプを有し、サンプル容器内において加圧しながら冷凍機油に冷媒を加えて、冷凍機油中に溶解している汚染物質を析出させるものである。このことにより、液冷媒と冷凍機油と析出した汚染物質からなる液相を高圧ポンプでキャピラリに送っている。

【0008】このとき、圧力計でキャピラリの入口側の圧力を測定し、キャピラリ内に付着した汚染物質が多くなると、流路抵抗が大きくなり、圧力計の値が増加していく。この圧力増加の度合いで汚染物質の量を評価する。

【0009】この方法では、冷凍機油に冷媒を加えた時に析出した汚染物質の量のみを評価し、冷媒を加えてもなお溶解している成分については評価していない。これは、実際の冷凍サイクルにおいては後者の溶解成分は配管の汚れや閉塞に対して実害がないため、冷媒を加えた時に析出した汚染物質の量のみを評価した方がより実際の現象に近いと考えられるためである。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成では、キャピラリー内への付着の分布によって圧力増加割合が変化し、冷凍機油に溶解した汚染物質の定量精度が十分得られなかった。また、キャピラリー以外へも汚染物質が付着して、測定毎に装置部品の洗浄あるいは交換が必要であった。

【0011】そこで、冷凍機油中に溶解している汚染物質が冷媒の凝縮により析出した状態で、その析出量を正確にかつ簡便に測定することが望まれていた。また、正確で部品交換が容易な測定装置が実際の冷凍サイクルに装着することができれば、大型の空調設備等においてメンテナンス時期を適正化することができる。

【0012】本発明は、冷凍機油に溶解した汚染物質を定量評価するこのような測定装置の精度向上と利便性向上を目的とする。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】そこで本発明の測定装置は、冷凍機油に溶解している汚染物質を定量評価する測定装置であって、冷凍機油と冷媒の混合溶液を貯留するサンプル容器と、内部にフィルタを保持し前記容器と接続されたフィルタホルダと、前記フィルタホルダと接続された回収容器とからなるものである。

【0014】この発明によれば、汚染物質が溶解した冷凍機油を冷媒で希釈して汚染物質を析出させた後、密閉系の中でフィルタリングすることで汚染物質をフィルタ上に回収させることで、汚染物質の重量を直接定量し精度向上が図れるとともに、フィルタあるいはフィルタホルダ部の交換のみで再使用でき測定の利便性が向上する。

## 【0015】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、冷凍機油と冷媒の混合溶液を貯留するサンプル容器と、内部にフィルタを保持し前記容器と接続されたフィルタホルダと、前記フィルタホルダと接続された回収容器からなる測定装置であり、汚染物質が溶解した冷凍機油を冷媒で希釈して汚染物質を析出させた後、密閉系の中でフィルタリングすることで汚染物質をフィルタ上に回収し、試験前後のフィルタあるいはフィルタホルダ部の重量測定により、汚染物質の重量を直接評価することができるという作用を有する。

【0016】請求項2に記載の発明は、気孔径0.1～3μmのフィルタと、前記フィルタを挟み込むように設置された一対の金属性メッシュと、前記フィルタの流路内を密閉し前記メッシュを挟み込むように設置されたシールリングと、前記フィルタと前記メッシュと前記シールリングを内部に保持する耐圧容器とからなるフィルタホルダを配設した請求項1記載の測定装置であり、フィルタを別体とすることで、フィルタ自重を小さく、汚染物質の定量評価をより精密に行うことができるという作

用を有する。

【0017】請求項3に記載の発明は、円筒状に成型された網目状の合成樹脂製のボディと、前記ボディの外周表面に溶着された気孔径0.1～3μmのフィルタと、前記ボディと前記フィルタを内部に保持する銅管製の耐圧容器とからなるフィルタホルダを配設した請求項1記載の測定装置であり、フィルタの保持気孔を簡素化し、かつフィルタホルダを合成樹脂製とすることにより、フィルタリング部全体を軽量かつ安価にできる。この結果、フィルタリング部全体の重量を測定することで汚染物質の定量評価ができるとともに、フィルタリング部全体をディスボーズブルにして測定を簡便にすることができるという作用を有する。

【0018】請求項4に記載の発明は、円筒状に成型された網目状の合成樹脂製のボディと、前記ボディの外周表面に溶着された気孔径0.1～3μmのフィルタと、前記ボディと前記フィルタを内部に保持する銅管製の耐圧容器とからなるフィルタホルダを配設した請求項1記載の測定装置であり、フィルタの保持機構を簡素化し、かつフィルタおよびフィルタホルダを筒状構造とすることでフィルタホルダを銅管製とすることができ、高い耐圧を維持しながらフィルタリング部全体を軽量かつ安価にできる。この結果、フィルタリング部全体の重量を測定することで汚染物質の定量評価ができ、フィルタリング部全体をディスボーズブルにして測定を簡便にすることができるとともに、凝縮圧力の高い冷媒を用いることができるという作用を有する。

【0019】請求項5に記載の発明は、圧縮機と、凝縮器と、内部にフィルタを保持し前記容器と接続されたフィルタホルダと、膨脹機構と、蒸発器とを環状に接続し、前記フィルタホルダに取り付けられたサイトグラスと、ハイドロフルオロカーボンを主体とした冷媒と、冷媒に相互溶解する冷凍機油とを備えた冷凍サイクルであり、冷凍機油に溶解した汚染物質をフィルタで除去しながらフィルタの汚れ度を観察することで、冷凍サイクルのメンテナンス時期の適正化が図れサイクル配管内の汚染や閉塞を防止することができるという作用を有する。

【0020】請求項6に記載の発明は、気孔径0.1～3μmのフィルタと、前記フィルタを挟み込むように設置された一対の金属製メッシュと、前記フィルタの流路内を密閉し前記メッシュを挟み込むように設置されたシールリングと、前記フィルタと前記メッシュと前記シールリングを内部に保持する耐圧容器と、前記耐圧容器の入口側に取り付けられたサイトグラスとからなるフィルタホルダを配設した請求項5記載の冷凍サイクルであり、冷凍機油に溶解した汚染物質をフィルタで除去しながらフィルタの汚れ度を観察することで、冷凍サイクルのメンテナンス時期の適正化が図れサイクル配管内の汚染や閉塞を防止することができるとともに、フィル

タを別体とすることでメンテナンスが安価になるという作用を有する。

【0021】請求項7に記載の発明は、円筒状に成型された網目状の合成樹脂製のボディと、前記ボディの外周表面に溶着された気孔径0.1〜3 $\mu$ mのフィルタと、前記ボディと前記フィルタを内部に保持する耐圧容器と、前記耐圧容器の入口側に取り付けられたサイトグラスとからなるフィルタホルダを配設した請求項5記載の冷凍サイクルであり、冷凍機油に溶解した汚染物質をフィルタで除去しながらフィルタの汚れ度合を観察すること

【0022】以下、本発明の実施の形態について、図1から図7を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は冷凍機油中の汚染物質を定量する本発明の測定装置のサイクル図である。図1において11は冷凍機油と冷媒の混合溶液を保持する透明のサンプル容器、12は内部にフィルタ(図示せず)を保持するフィルタホルダ、13はフィルタホルダ12を通過した混合溶液を回収する回収容器、14は回収容器13を冷却する冷却装置である。

【0023】次に動作について説明する。系内を真空引きした後、サンプル容器11に汚染物質が溶解した冷凍機油を注入し、加圧あるいは冷却しながらサンプル容器11に冷媒を注入する。この時、冷凍機油と冷媒の注入量はサンプル容器に刻んだ容積見盛り(図示せず)で確認することができる。

【0024】また、サンプル容器11内で分離した汚染物質が容器内に付着あるいは沈降することが観察された場合は、超音波等を用いてサンプル容器11内の混合溶液を攪拌すればよい。

【0025】次にバルブ15、バルブ16を開放し、サンプル容器11とフィルタホルダ12と回収容器13を直結する。

【0026】そして、冷却装置14で回収容器13を冷却すると、サンプル容器11と回収容器13の温度差によって回収容器13内の冷媒の蒸発圧力がサンプル容器11内の冷媒の蒸発圧力より小さくなって、冷凍機油と冷媒の混合溶液がフィルタホルダ12内のフィルタを通過して、回収容器13に回収される。

【0027】この時、混合溶液中の冷凍機油と冷媒の比率ができるだけ変化しないように、サンプル容器11とフィルタホルダ12は室温に保ち、回収容器13のみを冷却する方がよい。従って、サンプル容器11、フィルタホルダ12、回収容器13は少なくとも冷媒の室温での蒸気圧程度の耐圧性が必要である。

【0028】一定量の冷凍機油と冷媒の混合溶液が回収容器13に回収された後、バルブ15を閉じ、フィルタ

ホルダ12内に残った混合溶液を回収容器13に回収する。次にバルブ16を閉じフィルタホルダ12を装置から切り離す。そして、試験前後のフィルタホルダ12あるいはフィルタホルダ12内に保持されていたフィルタの重量変化から、冷凍機油と冷媒の混合溶液中で析出した汚染物質が定量できる。

【0029】以上のように実施の形態1は、冷凍機油に溶解し、かつ冷媒混合時に析出した汚染物質の重量を直接測定することができ、測定精度を向上することができる。

【0030】(実施の形態2) 図2は冷凍機油中の汚染物質を定量する本発明の測定装置に使用されるフィルタホルダ部の展開図である。本発明の測定装置の構成および動作は、フィルタホルダ部を除いて、図1で示した実施の形態1と同一であるため説明を省略する。図2において、20はフィルタホルダ、21は気孔径0.3 $\mu$ mのメンブランフィルタ、22はメンブランフィルタ21の強度を補強する一対の金属製メッシュ、23は流路内の耐圧を保つための一対のシールリング、24および25、26は一組でフィルタホルダ20の外箱を形成する上蓋およびケースa、ケースbである。

【0031】27は上蓋24とケースa25の間をシールするoリング、28は上蓋24に取り付けられたサイトグラス、29はサイトグラス28を固定する蓋、30は入口側の接続口、31は出口側の接続口である。

【0032】フィルタホルダ20の外箱は、上蓋24およびケースa25、ケースb26の耐圧容器で形成され、冷媒の凝縮圧力に耐える構造になっており、常温で液冷媒を通過させることができる。

【0033】また、メンブランフィルタ21は気孔径0.3 $\mu$ mの微細な構造を持ち、冷凍機油に含まれる汚染物質のほとんどすべての析出物をろ過することができるとともに、一対のメッシュ22で挟むことでろ過時に発生する差圧に耐えることができる。

【0034】また、サイトグラス28を通してメンブランフィルタ21の片側表面を外部から確認することができる。

【0035】次に動作について説明する。メンブランフィルタ21の重量を測定した後、図2に示した構成でケースa25とケースb26、および蓋29を締めつけて密閉し、フィルタホルダ20を形成する。次に、このフィルタホルダ20を実施の形態1で示した測定装置に装着して、冷凍機油と冷媒の混合溶液を通過させる。

【0036】この時、混合溶液を接続口30から流入させ、接続口31から流出されると、汚染物質がメンブランフィルタ21の上蓋24側に付着して、これをサイトグラス28を通して外部から確認することができる。そして、試験前後のメンブランフィルタ21の重量変化から、冷凍機油と冷媒の混合溶液中で析出した汚染物質が定量できる。

【0037】以上のように実施の形態2は、冷凍機油に溶解し、かつ冷媒混合時に析出した汚染物質の重量を直接測定することができ、フィルタを別体とすることで、フィルタ自重を小さく、汚染物質の定量評価をより精密に行うことができる。

【0038】なお、実施の形態2のフィルタホルダは気孔径0.3 $\mu$ mのメンブランフィルタを用いたが、析出した汚染物質を完全に除去するためには気孔径0.1 $\sim$ 3.0 $\mu$ mのフィルタを用いればよい。気孔径0.1 $\mu$ mより小さい場合はろ過抵抗が過大になる可能性があり、気孔径3.0 $\mu$ mより大きい場合は一部の汚染物質が透過する可能性がある。

【0039】（実施の形態3）図3は冷凍機油中の汚染物質を定量する本発明の測定装置に使用されるフィルタホルダ部の断面図である。本発明の測定装置の構成および動作は、フィルタホルダ部を除いて、図1で示した実施の形態1と同一であるため説明を省略する。

【0040】図3において、40はフィルタホルダ、41は気孔径0.3 $\mu$ mのメンブランフィルタ、42はメンブランフィルタ41と溶着しメンブランフィルタ41の強度を補強する合成樹脂製のメッシュ、43はメッシュ42の上面の流路を塞ぐ蓋、44は合成樹脂製のケース、45はメッシュ42をシールしながらケース44に固定するリング、46はケース44に溶着して接続された入口側の接続口、47はケース44の一部を成型加工して作成した出口側の接続口である。

【0041】フィルタホルダ40の外箱であるケース44は、合成樹脂製の耐圧容器で形成され、5 $\sim$ 6気圧の冷媒の凝縮圧力に耐える構造になっており、常温で液冷媒を通過させることができる。

【0042】また、メンブランフィルタ41は気孔径0.3 $\mu$ mの微細な構造を持ち、冷凍機油に含まれる汚染物質のほとんどすべての析出物をろ過することができるとともに、溶着されたメッシュ42により補強されてろ過時に発生する差圧に耐えることができる。

【0043】次に動作について説明する。射出成型して接続口47を形成されたケース44に、メンブランフィルタ41とメッシュ42とリング45からなるフィルタ部を挿入し所定の位置に固定する。次にケース44の一端に接続口46を溶着して接続する。

【0044】このフィルタホルダ40の重量を測定した後、実施の形態1で示した測定装置に装着して、冷凍機油と冷媒の混合溶液を通過させる。この時、混合溶液を接続口46から流入させ、接続口47から流出させると、汚染物質がメンブランフィルタ41に付着する。

【0045】そして、試験前後のフィルタホルダ40の重量変化から、冷凍機油と冷媒の混合溶液中で析出した汚染物質が定量できる。

【0046】以上のように実施の形態3は、フィルタの保持機構を簡素化し、かつフィルタホルダを合成樹脂製

とすることにより、フィルタリング部全体を軽量かつ安価にできる。この結果、フィルタリング部全体の重量を測定することで汚染物質の定量評価ができるとともに、フィルタリング部全体をディスポーザブルにして測定を簡便にすることができる。

【0047】なお、実施の形態3のフィルタホルダは気孔径0.3 $\mu$ mのメンブランフィルタを用いたが、析出した汚染物質を完全に除去するためには気孔径0.1 $\sim$ 3.0 $\mu$ mのフィルタを用いればよい。気孔径0.1 $\mu$ mより小さい場合はろ過抵抗が過大になる可能性があり、気孔径3.0 $\mu$ mより大きい場合は一部の汚染物質が透過する可能性がある。

【0048】（実施の形態4）図4は冷凍機油中の汚染物質を定量する本発明の測定装置に使用されるフィルタホルダ部の断面図である。本発明の測定装置の構成および動作は、フィルタホルダ部を除いて、図1で示した実施の形態1の同一であるため説明を省略する。

【0049】図4において、50はフィルタホルダ、51は気孔径0.3 $\mu$ mのメンブランフィルタ、52はメンブランフィルタ51と溶着しメンブランフィルタ51の強度を補強する合成樹脂製のメッシュ、53はメッシュ52の上面の流路を塞ぐ蓋、54は銅管製ケース、55はメッシュ52をシールしながらケース54に固定するリング、56はケース54に溶着して接続された入口側の接続口、57はケース54の一部を成型加工して作成した出口側の接続口である。

【0050】フィルタホルダ50の外箱であるケース54は、銅管からなる耐圧容器で形成され、20 $\sim$ 30気圧の冷媒の凝縮圧力に耐える構造になっており、常温で液冷媒を通過させることができる。また、メンブランフィルタ51は気孔径0.3 $\mu$ mの微細な構造を持ち、冷凍機油に含まれる汚染物質のほとんどすべての析出物をろ過することができるとともに、溶着されたメッシュ52により補強されてろ過時に発生する差圧に耐えることができる。

【0051】次に動作について説明する。銅管を絞り加工して接続口57を形成させたケース54に、メンブランフィルタ51とメッシュ52とリング55からなるフィルタ部を挿入し所定の位置に固定する。次にケース54の一端に接続口56を溶着して接続する。

【0052】このフィルタホルダ50の重量を測定した後、実施の形態1で示した測定装置に装着して、冷凍機油と冷媒の混合溶液を通過させる。この時、混合溶液を接続口56から流入させ、接続口57から流出させると、汚染物質がメンブランフィルタ51に付着する。そして、試験前後のフィルタホルダ50の重量変化から、冷凍機油と冷媒の混合溶液中で析出した汚染物質が定量できる。

【0053】以上のように実施の形態4は、フィルタの保持機構を簡素化し、かつフィルタおよびフィルタホル

ダを筒状構造とすることでフィルタホルダを銅管製とすることができ、高い耐圧製を維持しながらフィルタリング部全体を軽量かつ安価にできる。

【0054】この結果、フィルタリング部全体の重量を測定することで汚染物質の定量評価ができ、フィルタリング部全体をディスプレイに測定を簡便にすることができるとともに、凝縮圧力の高い冷媒を用いることができる。

【0055】なお、実施の形態4のフィルタホルダは気孔径0.3 $\mu$ mのメンブランフィルタを用いたが、析出した汚染物質を完全に除去するためには気孔径0.1~3.0 $\mu$ mのフィルタを用いばよい。気孔径0.1 $\mu$ mより小さい場合はろ過抵抗が過大になる可能性があり、気孔径3.0 $\mu$ mより大きい場合は一部の汚染物質が透過する可能性がある。

【0056】(実施の形態5)図5は冷凍機油中の汚染物質の量を評価する機能を備えた本発明の冷凍サイクルの図である。図5において61は圧縮機、62は凝縮器、63は内部にフィルタ(図示せず)を保持するフィルタホルダ、64はフィルタホルダ63の入口側に装着されたサイトグラス、65は膨脹気孔であるキャピラリ、66は蒸発器である。

【0057】次に動作について説明する。圧縮機61で圧縮された冷媒が、凝縮器62で放熱しながら凝縮し液化する。この液冷媒はフィルタホルダ63でろ過され、キャピラリ65で減圧される。減圧された液冷媒は蒸発器66で吸熱しながら蒸発し気化し、再び圧縮機61へ戻る。

【0058】このとき、圧縮機61の機械部(図示せず)の潤滑に利用される冷凍機油は、配管加工油や防錆剤に含まれる長鎖の脂肪酸や脂肪酸金属塩等、あるいは有機材やゴムのオリゴマー等の汚染物質を溶解した状態で、圧縮機61の内部に滞留している。この冷凍機油の極く一部が冷媒とともに圧縮機61から吐出されて冷凍サイクル内を潤滑する。

【0059】そして、凝縮器62内で微量の冷凍機油と液冷媒が混合して、冷凍機油中に溶解した汚染物質が析出する。この冷凍機油と液冷媒の混合溶液と汚染物質の混合物がフィルタホルダ63でろ過され、混合溶液のみが透過していく。

【0060】フィルタホルダ63でフィルタ上に分離された汚染物質は、サイトグラス64で観察することができる。従って、冷凍サイクル内に含まれる汚染物質の量が異なる場合や、運転状態によって冷凍機油に取り込まれる汚染物質の量が変化する場合でも、フィルタ上に分離された汚染物質の量が一定量になればフィルタ交換等のメンテナンスを行うことができる。また、汚染物質がキャピラリ65や蒸発器66に堆積しにくい構造であり、メンテナンスが簡便にできる。

【0061】以上のように実施の形態5は、冷凍機油に

溶解した汚染物質をフィルタで除去しながらフィルタの汚れ度合を観察することで、冷凍サイクルのメンテナンス時期の適性化が図れサイクル配管内の汚染や閉塞を防止することができる。

【0062】(実施の形態6)図6は冷凍機油中の汚染物質の量を評価する機能を備えた本発明の冷凍サイクルのフィルタホルダ部の展開図である。本発明の冷凍サイクルの構成および動作はフィルタホルダ部を除いて、図5で示した実施の形態5と同一であるため説明を省略する。

【0063】図6において、70はフィルタホルダ、71は気孔径0.3 $\mu$ mのメンブランフィルタ、72はメンブランフィルタ71の強度を補強する一対の金属性メッシュ、73は流路内の耐圧を保つための一対のシールリング、74および75、76は一組でフィルタホルダ70の外箱を形成する上蓋およびケースa、ケースb、77は上蓋74とケースa75の間をシールするリング、78は上蓋74に取り付けられたサイトグラス、79はサイトグラス78を固定する蓋、80は入口側の接続口、81は出口側の接続口である。

【0064】フィルタホルダ70の外箱は、上蓋74およびケースa75、ケースb76の耐圧容器で形成され、冷媒の凝縮圧力に耐える構造になっており、常温で液冷媒を通過させることができる。

【0065】また、メンブランフィルタ71は気孔径0.3 $\mu$ mの微細な構造を持ち、冷凍機油に含まれる汚染物質のほとんどすべての析出物をろ過することができるとともに、一対のメッシュ72で挟むことでろ過時に発生する差圧に耐えることができる。また、サイトグラス78を通してメンブランフィルタ71の片側表面を外部から確認することができる。

【0066】次動作について説明する。メンブランフィルタ71の重量を測定した後、図6に示した構成でケースa75とケースb76、および蓋79を締めつけて密閉し、フィルタホルダ70を形成する。

【0067】次に、このフィルタホルダ70を実施の形態5で示した冷凍サイクルに装着して運転する。この時、混合溶液を接続口80から流入させ、接続口81から流出させると、汚染物質がメンブランフィルタ71の上蓋74に付着して、これをサイトグラス78を通して外部から観察することができる。

【0068】従って、冷凍サイクル内に含まれる汚染物質の量が異なる場合や、運転状態によって冷凍機油に取り込まれる汚染物質の量が変化する場合でも、フィルタ上に分離された汚染物質の量が一定量になればフィルタ交換等のメンテナンスを行うことができる。

【0069】また、汚染物質がキャピラリ65や蒸発器66に堆積しにくい構造であり、メンテナンスが簡便にできる。また、メンテナンス時に回収したメンブランフィルタ71の重量を測定すれば、汚染物質が定量で



き、異常現象の見極めができる。

【0070】以上のように実施の形態6は、冷凍機油に溶解下汚染物質をフィルタで除去しながらフィルタの汚れ度合を観察することで、冷凍サイクルのメンテナンス時期の適性化が図れサイクル配管内の汚染や閉塞を防止することができるとともに、汚染物質が定量することで異常現象の見極めができる。

【0071】なお、実施の形態6のフィルタホルダは気孔径0.3 $\mu$ mのメンブランフィルタを用いたが、析出した汚染物質を完全に除去するためには気孔径0.1~3.0 $\mu$ mのフィルタを用いればよい。気孔径0.1 $\mu$ mより小さい場合はろ過抵抗が過大になる可能性があり、気孔径3.0 $\mu$ mより大きい場合は一部の汚染物質が透過する可能性がある。

【0072】(実施の形態7)図7は冷凍機油中の汚染物質の量を評価する機能を備えた本発明の冷凍サイクルのフィルタホルダ部の断面図である。本発明の冷凍サイクルの構成および動作は、フィルタホルダ部を除いて、図5で示した実施の形態5と同一であるため説明を省略する。

【0073】図7において、90はフィルタホルダ、91は気孔径0.3 $\mu$ mのメンブランフィルタ、92はメンブランフィルタ91と溶着しメンブランフィルタ91の強度を補強する合成樹脂製のメッシュ、93はメッシュ92の下面の流路を塞ぐ蓋、94および95は一組でフィルタホルダ90の外箱を形成するケースaおよびケースb、96はケースa94とケースb95の間をシールするシールリング、97はケースb95に取り付けられたサイトグラス、98はサイトグラス97を固定する蓋、99は入口側の接続口、100は出口側の接続口である。

【0074】ケースa94とケースb95はボルト(図示せず)によって締結され、冷媒の凝縮圧力に耐える構造になっており、常温で液冷媒を通過させることができる。また、メンブランフィルタ91は気孔径0.3 $\mu$ mの微細な構造を持ち、冷凍機油に含まれる汚染物質のほとんどすべての析出物をろ過することができるとともに、溶着されたメッシュ92により補強されてろ過時に発生する差圧に耐えることができる。

【0075】また、メッシュ92はケースa94にねじ込んで固定され、ろ過時に発生する差圧をねじ部でシールすることができる。また、サイトグラス97を通してメンブランフィルタ91の外周表面を外部から確認することができる。

【0076】次に動作について説明する。メンブランフィルタ91の重量を測定した後、図7に示した構成でメンブランフィルタ91をフィルタホルダ90内に固定し、このフィルタホルダ90を実施の形態5で示した冷凍サイクルに装着して運転する。この時、混合溶液を接続口99から流入させ、接続口100から流出させる

と、汚染物質がメンブランフィルタ81の外周面上蓋に付着して、これをサイトグラス97を通して外部から観察することができる。

【0077】従って、冷凍サイクル内に含まれる汚染物質の量が異なる場合や、運転状態によって冷凍機油に取り込まれる汚染物質の量が変化する場合でも、フィルタ上に分離された汚染物質の量が一定量になればフィルタ交換等のメンテナンスを行うことができる。また、汚染物質がキャピラリ65や蒸発器66に堆積しにくい構造であり、メンテナンスが簡便にできる。

【0078】また、メンテナンス時に回収したメンブランフィルタ91の重量を測定すれば、汚染物質が定量でき、異常現状の見極めができる。また、メンブランフィルタ91を立体的な構造とすることで表面積が大きくなり、長寿命化が図れる。

【0079】異常のように実施の形態7は、冷凍機油に溶解した汚染物質をフィルタで除去しながらフィルタの汚れ度合を観察することで、冷凍サイクルのメンテナンス時期の適性化が図れサイクル配管内の汚染や閉塞を防止することができるとともに、汚染物質が定量することで異常現象の見極めができる。さらに、フィルタを立体構造にすることで長寿命化が図れる。

【0080】なお、実施の形態7のフィルタホルダは気孔径0.3 $\mu$ mのメンブランフィルタを用いたが、析出した汚染物質を完全に除去するためには気孔径0.1~3.0 $\mu$ mのフィルタを用いればよい。気孔径0.1 $\mu$ mより小さい場合はろ過抵抗が過大になる可能性があり、気孔径3.0 $\mu$ mより大きい場合は一部の汚染物質が透過する可能性がある。

【0081】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、汚染物質が溶解した冷凍機油を冷媒で希釈して汚染物質を析出させた後、密閉系の中でフィルタリングすることで汚染物質をフィルタ上に回収することで、汚染物質の重量を直接定量し精度向上が図れるとともに、フィルタあるいはフィルタホルダ部の交換のみで再使用でき測定の利便性が向上するという効果が得られる。さらに、フィルタホルダ部を実際の冷凍サイクルに装着し、フィルタ上に回収された汚染物質を観察することで、大型の空調設備等においてメンテナンス時期を適性化することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1を示す測定装置のサイクル図

【図2】本発明の実施の形態2を示す測定装置のフィルタホルダ部の分解図

【図3】本発明の実施の形態3を示す測定装置のフィルタホルダ部の断面図

【図4】本発明の実施の形態4を示す測定装置のフィルタホルダ部の断面図

13

14

【図5】本発明の実施の形態5を示す冷凍サイクルの図

【図6】本発明の実施の形態6を示す冷凍サイクルのフィルタホルダ部の分解図

【図7】本発明の実施の形態6を示す冷凍サイクルのフィルタホルダ部の断面図

【符号の説明】

11 サンプル容器

12 フィルタホルダ

13 回収容器

20 フィルタホルダ

21 メンブランフィルタ

22 メッシュ

61 圧縮機

62 凝縮器

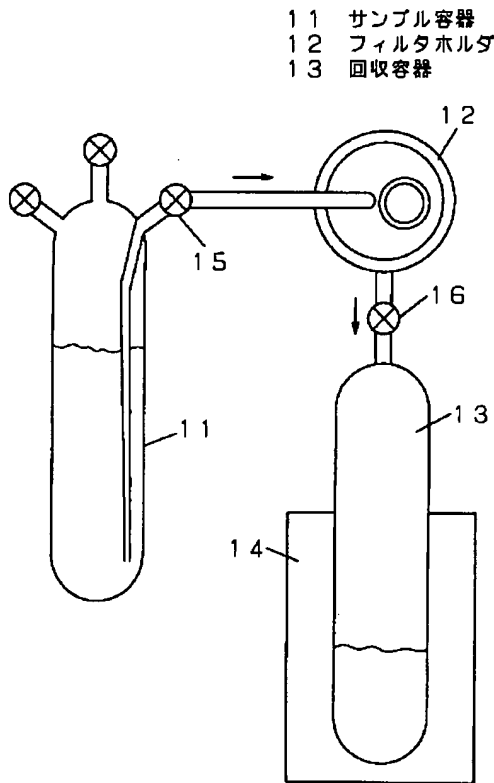
63 フィルタホルダ

64 サイトグラス

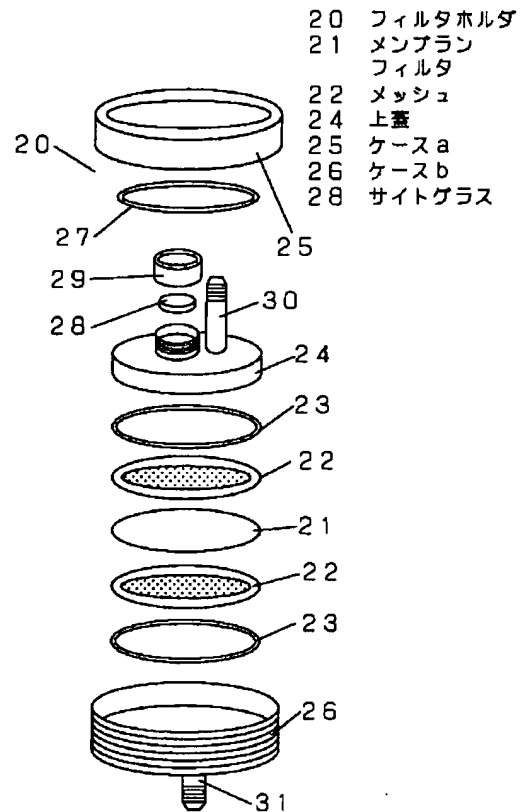
65 キャピラリ

66 蒸発器

【図1】

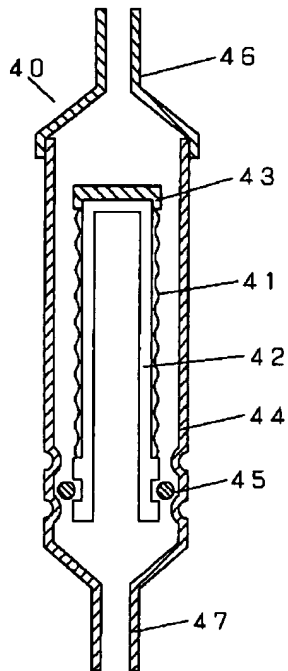


【図2】



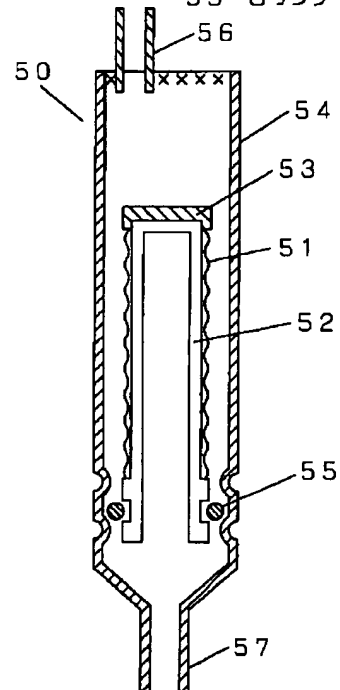
【図3】

- 40 フィルタホルダ  
 41 メンブランフィルタ  
 42 メッシュ  
 44 ケース  
 45 Oリング

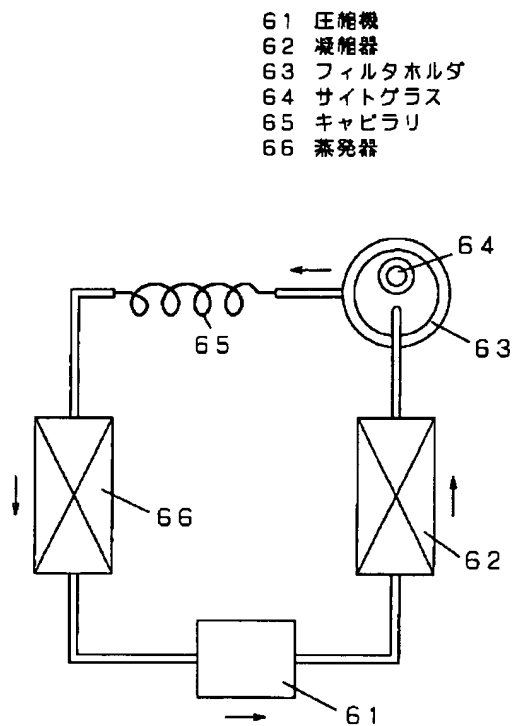


【図4】

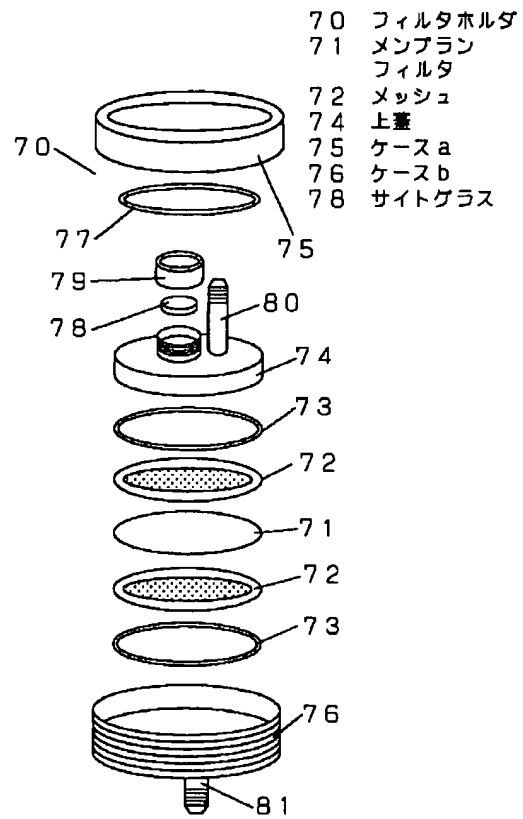
- 50 フィルタホルダ  
 51 メンブランフィルタ  
 52 メッシュ  
 54 ケース  
 55 Oリング



【図5】



【図6】



【図7】

- 90 フィルタホルダ  
91 メンブランフィルタ  
92 メッシュ  
97 サイトグラス

